

ID 482 NECESIDADES DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA LOGÍSTICA TRADICIONAL A LA LOGÍSTICA SUSTENTABLE DENTRO DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES

Priscila Ortega Riosvelasco¹, Vianey Torres Argüelles¹, Andrés Hernández Gómez¹, Salvador Noriega Morales¹

¹ Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

¹ Maestría en Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, priscyalex@hotmail.com

Abstract:

The following work presents the results of an extensive literature review with the main objective to identify indicators of Green logistics networks. The indicators have been analyzed and categorized in order to work on a measurement tool to determine the state of the logistics processes in Ciudad Juarez industry. With the analysis of literature, 29 indicators were obtained focused on four dimensions of sustainability: ecological, economic, social and technological, and subsequently subdivided into three approaches: 1) culture and environmental sustainability; 2) management of green initiatives; and 3) evaluation of inverse logistics.

Keywords: Green logistics, sustainability, sustainable indicators.

Introducción

Es bien sabido que, dado el deterioro ambiental, existe una necesidad urgente de implementar prácticas sustentables en todas las áreas del desarrollo (Agrawal et al., 2015; Abdulrahman, Gunasekaran, & Subramanian, 2014; Aragonés, Sevillano, & Cortés, 2006; Ojeda Suarez, Spoor, & Estrada, 2016; Ortega, Torres, Noriega, Martínez, & Castaño, 2016); particularmente en la industria, cuyo impacto en el consumo de recursos para la generación de bienes y servicios es mayor (Wang, Feng, & Khim Hoong, 2014; Li & Tee, 2012). Esto implica que la industria debe incluir estrategias para alcanzar la sustentabilidad, específicamente en el proceso logístico (Ahi & Searcy, 2015) ya que sus actividades son críticas por su impacto económico y los efectos negativos en el ambiente (Govindan, Garg, Gupta, & Jha, 2016). Una solución a dichos efectos es la colaboración entre organizaciones, específicamente en las actividades de almacenamiento, transporte y distribución (Audy, Lehoux, D'Amours, & Rönnqvist, 2012). Dicha colaboración o simbiosis industrial se sustenta en la alianza de dos o más industrias que intercambian o comparten recursos, con el objetivo de realizar actividades que generen beneficios que no pueden generar individualmente (Comisión Europea, 2014).

Ciudad Juárez basa su desarrollo económico en la industria manufacturera, donde la logística tiene un rol principal debido a la importación de materia prima y la exportación de productos terminados (IMIP, CONACYT, & Gobierno del Estado de Chihuahua, 2014; Fernández, García, Avelar, Maldonado, & Canales, 2013). Estos procesos tienen un impacto en el ambiente y hasta la fecha no se han planteado estrategias para aumentar su eficiencia y reducir su impacto.

Objetivos

Identificar los parámetros e indicadores de la logística verde para generar un modelo de medición estándar del impacto que tiene las prácticas logísticas de las industrias sobre el medio ambiente en Ciudad Juárez.

Metodología

Para analizar los problemas relacionados con el impacto de la logística en el ambiente, realizamos una revisión de literatura para identificar, seleccionar y analizar los indicadores del ciclo de vida, relativo a la logística, de un producto o servicio, que genere un equilibrio entre el desarrollo económico y el sustentable. Por lo que, con base en lo anterior se propone el uso de indicadores sustentables en las diferentes etapas de la logística; los cuales consideran el aprovisionamiento, almacenamiento, producción y servicio al cliente.

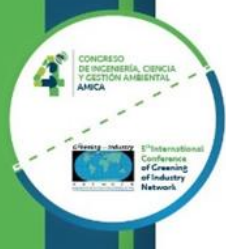
La revisión de literatura partió de la búsqueda en bases de datos como Elsevier, Hindawi, Springer Science + Business Media, TRUST, Wiley Interscience, CrossMark, MDPI, Google Scholar, identificando 193 artículos, de los cuales se seleccionaron 67 para generar el análisis de los indicadores que posteriormente ayudarán a analizar las redes logísticas en las industrias.

Resultados

De acuerdo a la revisión de literatura se identificaron las cuatro dimensiones de la sustentabilidad: ecológico, económico, social y tecnológico, con base en estas dimensiones se definieron veintinueve indicadores base para medir el desarrollo existente en las redes logísticas sustentables, enfocados en cultura y sostenibilidad ambiental, gestión de iniciativas verdes y evaluación de la logística inversa, en temas de economía, social, medio ambiente y certificaciones, tal y como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Indicadores de ámbito logístico enfocado a los tres objetivos del desarrollo sustentable (elaboración propia)

ORDEN	INDICADOR	AUTORES
CULTURA Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL		
ECONÓMICO	Necesidad / urgencia de trabajo	(Ahi & Searcy, 2015), (Singh Sangwan, 2017), (Govindan et al., 2016), (Kucukaltan, Irani, & Aktas, 2016), (Zaman & Shamsuddin, 2017), (Singh Sangwan, 2017).
	Costo económico / beneficio económico	
	Costo del ciclo de vida	
	Funcionalidad y flexibilidad	
SOCIAL	Seguridad y salud	(Ahi & Searcy, 2015), (Singh Sangwan, 2017), (Govindan et al., 2016), (Kucukaltan et al., 2016).
	Participación pública	
	Contaminación acústica	
	Impacto visual	
	Uso de materiales regionales	
GESTIÓN DE INICIATIVAS VERDES		
MEDIO AMBIENTE		
TRANSPORTE	Emisiones de carbono (CO2)	(Evangelista, Colicchia, & Creazza, 2017), (Mariano, Gobbo, Camioto, & Rebelatto, 2017),
	Gases de efecto invernadero (GEI)	
	Combustible alternativo	(Sureeyatanapas, Poophiukhok, & Pathumnakul, 2018), (He, Chen, Liu, & Guo, 2017).
	Capacidad de carga	



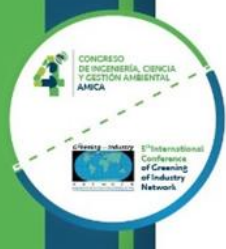
ENERGÍA	Consumo de energía Residuos de energía Energía renovable Ahorro energético	(Brunke & Blesl, 2014), (Noppers, Keizer, Bolderdijk, & Steg, 2014), (Singh Sangwan, 2017).
HUELLA ECOLÓGICA	Huella ecológica Huella de carbono	(Tseng, Chiu, Tan, & Siriban-Manalang, 2013), (Govindan et al., 2016)..
AGUA	Consumo de agua Estrategias que ayuden a reducir el consumo de agua	(Bedsworth & Hanak, 2013), (Singh Sangwan, 2017), (Evans, 2014), (Kastner, Lau, & Kraft, 2015).
DESECHOS	Desechos tóxicos Separación / gestión de residuos	(Prieto, 2016), (Taskhiri, Behera, Tan, & Park, 2014).
RECICLAJE	Reciclaje de materiales y embalaje Recolección de materiales al final de su vida útil	(Masoumik, Abdul-Rashid, Olugu, & Raja Ghazilla, 2014), (Ohnishi et al., 2016).
INFRAESTRUCTURA	Uso de los recursos renovables Infraestructura verde	(Jedliński, 2014), (Puente, Arozamena, & Evans, 2015).
EVALUACIÓN DE LA LOGÍSTICA INVERSA		
CERTIFICACIONES	ISO 14000 Industria limpia	(“ISO 14000,” 2015), (Ortega Riosvelasco et al., 2015), (Instituto de Investigación Humana de Monterrey, 2016).

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, se generó un cuestionario que se está aplicando en las industrias de Ciudad Juárez, para medir la situación actual de la logística, y así poder transitar hacia la sustentabilidad, por medio de procesos que incluyen a la logística verde, producción limpia, energías renovables.

Referencias

- Abdulrahman, M. D., Gunasekaran, A., & Subramanian, N. (2014). Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese manufacturing sectors. *Intern. Journal of Production Economics*, 147, 460–471. <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.08.003>
- Agrawal, S., Singh, R. K., & Murtaza, Q. (2015). A literature review and perspectives in reverse logistics. *“Resources, Conservation & Recycling,”* 97, 76–92. <http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.02.009>
- Ahi, P., & Searcy, C. (2015). An analysis of metrics used to measure performance in green and sustainable supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 86, 360–377. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.005>
- Aragonés, J. I., Sevillano, V., & Cortés, B. (2006). Cuestiones ambientales que se perciben como problemas. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 7(2), 1–19.
- Audy, J. F., Lehoux, N., D’Amours, S., & Rönnqvist, M. (2012). A framework for an efficient implementation of logistics collaborations. *International Transactions in Operational Research*, 19(5), 633–657. <http://doi.org/10.1111/j.1475-3995.2010.00799.x>
- Bedsworth, L. W., & Hanak, E. (2013). Climate policy at the local level: Insights from California. *Global Environmental Change*. <http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.02.004>
- Brunke, J. C., & Blesl, M. (2014). Energy conservation measures for the German cement industry and their ability to compensate for rising energy-related production costs. *Journal of Cleaner Production*. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.06.074>



- Comisión Europea. (2014). Simbiosis Industrial: Aprovechar la Economía Circular. Plan de Acción sobre EcoInnovación. Retrieved from http://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/experts-interviews/20140127_industrial-symbiosis-realising-the-circular-economy_es.htm
- Evangelista, P., Colicchia, C., & Creazza, A. (2017). Is environmental sustainability a strategic priority for logistics service providers? *Journal of Environmental Management*. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.096>
- Evans, S. (2014). Integrated Energy-Water Resources Management for Green Industries.
- Fernández, J., García, J. L., Avelar, L., Maldonado, A., & Canales, I. (2013). La logística internacional y su impacto en la eficiencia de la cadena de suministro en maquiladoras de ciudad Juárez. *Culcyt Cultura Científica y Tecnología*, 49, 26–39.
- Govindan, K., Garg, K., Gupta, S., & Jha, P. C. (2016). Effect of product recovery and sustainability enhancing indicators on the location selection of manufacturing facility. *Ecological Indicators*. <http://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.01.035>
- He, Z., Chen, P., Liu, H., & Guo, Z. (2017). Performance measurement system and strategies for developing low-carbon logistics: A case study in China. *Journal of Cleaner Production*. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.071>
- IMIP, CONACYT, & Gobierno del Estado de Chihuahua. (2014). Catálogo- directorio georreferenciado de parques, zonas industriales e industrias en Ciudad Juárez, 119.
- Instituto de Investigación Humana de Monterrey, S. C. (2016). Certificación de Industria Limpia. Retrieved from <https://www.iihmsc.com/servicios/ecologia-y-medio-ambiente/certificacion-de-industria-limpia/>
- ISO 14000. (2015). Retrieved from <http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/iso14000>
- Jedliński, M. (2014). The Position of Green Logistics in Sustainable Development of a Smart Green City. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 151, 102–111. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.011>
- Kastner, C. a., Lau, R., & Kraft, M. (2015). Quantitative tools for cultivating symbiosis in industrial parks; a literature review. *Applied Energy*. <http://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.05.037>
- Kucukaltan, B., Irani, Z., & Aktas, E. (2016). A decision support model for identification and prioritization of key performance indicators in the logistics industry. *Computers in Human Behavior*. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.045>
- Li, R. C., & Tee, T. J. C. (2012). A Reverse Logistics Model For Recovery Options Of E-waste Considering the Integration of the Formal and Informal Waste Sectors. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 40, 788–816. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.266>
- Mariano, E. B., Gobbo, J. A., Camioto, F. de C., & Rebelatto, D. A. do N. (2017). CO2emissions and logistics performance: a composite index proposal. *Journal of Cleaner Production*. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.084>
- Masoumik, S. M., Abdul-Rashid, S. H., Olugu, E. U., & Raja Ghazilla, R. A. (2014). Sustainable supply chain design: A configurational approach. *The Scientific World Journal*, 2014. <http://doi.org/10.1155/2014/897121>
- Noppers, E. H., Keizer, K., Bolderdijk, J. W., & Steg, L. (2014). The adoption of sustainable innovations: Driven by symbolic and environmental motives. *Global Environmental Change*. <http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.01.012>
- Ohnishi, S., Fujii, M., Fujita, T., Matsumoto, T., Dong, L., Akiyama, H., & Dong, H. (2016). Comparative analysis of recycling industry development in Japan following the Eco-Town program for eco-industrial development. *Journal of Cleaner Production*. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.088>
- Ojeda Suarez, R., Spoor, M., & Estrada, M. E. (2016). Desempeño ambiental y la resiliencia social en los ecosistemas. *El Índice*.
- Ortega, P., Torres, V., Noriega, S., Martínez, E., & Castaño, V. (2016). Planeación y diseño de instalaciones en industrias limpias.
- Ortega Riosvelasco, P., Torres-Argüelles, V., Noriega Morales, S., Martínez Gómez, E., Castaño, V. M., & Solis, S. S. (2015). Conceptos de una industria verde : revisión de literatura. *Culcyt Sustentabilidad*, (55).
- Prieto, M. (2016). Diseño de una red de logística inversa para envases de tetra pak en la ciudad de manizales, 101. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/55015/1/1053812073.2016.pdf>



- Puente, M. C. R., Arozamena, E. R., & Evans, S. (2015). Industrial symbiosis opportunities for small and medium sized enterprises: Preliminary study in the Besaya Region (Cantabria, Northern Spain). *Journal of Cleaner Production*. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.046>
- Singh Sangwan, K. (2017). Key activities, decision variables and performance indicators of reverse logistic.
- Sureeyatanapas, P., Poophiukhok, P., & Pathumnakul, S. (2018). Green initiatives for logistics service providers: An investigation of antecedent factors and the contributions to corporate goals. *Journal of Cleaner Production*. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.206>
- Taskhiri, M. S., Behera, S. K., Tan, R. R., & Park, H. S. (2014). Fuzzy optimization of a waste-to-energy network system in an eco-industrial park. *Journal of Material Cycles and Waste Management*. <http://doi.org/10.1007/s10163-014-0259-5>
- Tseng, M. L., Chiu, A. S. F., Tan, R. R., & Siriban-Manalang, A. B. (2013). Sustainable consumption and production for Asia: Sustainability through green design and practice. *Journal of Cleaner Production*, 40, 1–5. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.015>
- Wang, G., Feng, X., & Khim Hoong, C. (2014). Symbiosis analysis on industrial ecological system. *Chinese Journal of Chemical Engineering*. [http://doi.org/10.1016/S1004-9541\(14\)60084-7](http://doi.org/10.1016/S1004-9541(14)60084-7)
- Zaman, K., & Shamsuddin, S. (2017). Green logistics and national scale economic indicators: Evidence from a panel of selected European countries. *Journal of Cleaner Production*. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.15>